федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

**ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МИКРОБИОЛОГИЯ**

по направлению подготовки (специальности)

31.08.77 Ортодонтия

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы ординатуры по направлению подготовки (специальности) 31.08.77 Ортодонтия, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № \_11\_ от «22» июня 2018г.

Оренбург

**1. Методические рекомендации к лекционному курсу**

**Модуль №1**Морфология микроорганизмов

**Лекция №1.**

**Тема**: Заболевания микробной этиологии в клинике неинфекционных болезней.

**Цель:** Усовершенствовать представление о микроорганизмах, значимых в неинфекционной практике и об особенностях селекции нозокомиальных штаммов.

**Аннотация лекции**

Напоминается определение науки «Микробиология». Приводятся исторические предпосылки и факты, на основе которых возникла наука микробиология. Описываются основные биотопы тела человека, обсуждается состав, свойства, количественное содержание представителей нормальной микрофлоры, приводятся их граничные значения. Описываются функции нормальной микрофлоры и механизмы её регуляции микробиоценозов. Дается представление о колонизационной резистентности и её составляющих. Объясняется теория биопленкообразования и новые свойства, приобретаемые каждым из участников биопленки. Рассматриваются факторы адгезия и коаггрегация бактерий, приводятся примеры кворум сенсинг факторов. Обсуждается роль условно-патогенных микроорганизмов в возникновении и развитии заболеваний микробной этиологии в неинфекционной клинике. Детально обсуждаются термины нозокомиальные, оппортунистические и внутрибольничные инфекции: этиология, эпидемиология, диагностика, лечение, профилактика.

**Форма организации лекции:**Комбинированная.

**Методы обучения, применяемые на лекции**:наглядные: иллюстрация, демонстрация; словесные: учебная дискуссия.проблемное изложения; публичное мышление.

**Средства обучения**:

-дидактические:презентация, схемы.

-материально-технические:мел, доска, мультимедийный проектор.

**2. Методические рекомендации по проведению практических занятий.**

**Модуль1**. Общая микробиология

**Тема 1.** Морфология микроорганизмов

**Вид учебного занятия** – практическое занятие.

**Цель:** усовершенствовать знания о методах изучения морфологии микроорганизмов, овладеть методами приготовления микропрепаратов и иммерсионной микроскопии.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**Объявление темы, цели занятия.Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (тестирование, наборы тестовых заданий приведены в ФОС) |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**1. Проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся (задание для самостоятельной работы представлено в ФОС)2. Освоение учебного материала: Методы изучения морфологии микроорганизмов. Приготовление и окраска препаратов.2.1. Закрепление теоретического материала: учебная дискуссия, иллюстрация, демонстрация, объяснение, лабораторно-практические упражнения, контрольно-коррекционная беседа по вопросам, представленным в ФОС.2.2. Отработка практических умений и навыков (практические задания представлены в ФОС)1. Техника микроскопии:а) ознакомиться с техникой фазово-контрастной и люминесцентной (флуоресцентной) микроскопии.б) овладеть техникой микроскопии в иммерсионной системе.в) обсудить схему и принципы действия иммерсионного и электронного микроскопов.2.Методика изготовления окрашенных и неокрашенных микропрепаратов:а) приготовить из агаровой культуры препарат и окрасить метиленовым синим или фуксином;б) приготовить из взвеси дрожжей препарат и окрасить негативным методом. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**1. Подведение итогов занятия;2. Выставление текущих оценок в учебный журнал;3. Задание для самостоятельной подготовки обучающихся: Заполнить таблицу: «Характеристика этапов бактериологического метода диагностики инфекционных заболеваний», представленную в ФОС. |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы;

-материально-технические: мел белый и цветной, доска, микроскопы (1 на двоих), предметные стекла, спиртовки, карандаши по стеклу, спички, анилиновые красители (фуксин, метиленовый синий), тушь, суточные чистые культуры стафилококков и кишечных палочек, взвесь дрожжей, иммерсионное масло со стеклянной палочкой, бактериологические петли, сливные чаши, опорные рельсы для окраски мазков, дистиллированная вода, фильтровальная бумага, лампы дневного освещения (индивидуальные), 2 демонстрационных препарата (первый – смесь эритроцитов и палочек, окраска фуксином; второй – смесь дрожжей и кокков, окраска метиленовым синим), флакон с иммерсионным маслом.

**Тема 2.** Физиология микроорганизмов

**Вид учебного занятия** – практическое занятие.

**Цель:** Изучить особенности физиологии микроорганизмов, овладеть методам культивирования микроорганизмов для постановки этиологического диагноза, приобрести навыки уничтожения микроорганизмов во внешней среде

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**Объявление темы, цели занятия.Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (тестирование, наборы тестовых заданий приведены в ФОС) |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**1. Проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся (задание для самостоятельной работы представлено в ФОС)2. Освоение учебного материала: Питание, дыхание, размножение микроорганизмов, роль генетического аппарата микроорганизмов в их жизнедеятельности. Условия культивирования бактерий, ферменты бактерий и их практическое использование, биотехнология. Бактериологический метод диагностики. Генная инженерия в медицинской микробиологии. Факторы внешней среды, результаты их действий на микроорганизмы, условия, определяющие подобный результат. Асептика, стерилизация, дезинфекция и антисептика.2.1.Закрепление теоретического материала: учебная дискуссия, иллюстрация, демонстрация, объяснение, лабораторно-практические упражнения, контрольно-коррекционная беседа по вопросам, представленным в ФОС.2.2.Отработка практических умений и навыков (практические задания представлены в ФОС)1. Изучить типы и состав питательных сред.
2. Изучить методы культивирования анаэробов.
3. Изучение плазмидных признаков бактерий.
4. Определить фаготип исследуемой культуры
5. Изучить препараты бактериофагов для диагностики, лечения и профилактики бактериальных инфекций.
 |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**1. Подведение итогов занятия;2. Выставление текущих оценок в учебный журнал. 3. Задание для самостоятельной подготовки обучающихся. Заполнить таблицу: «Общая характеристика основных групп антимикробных химиотерапевтических препаратов»,представленную в ФОС. |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы;

- материально-технические: мел белый и цветной, доска, макропрепаратов (чашки Петри с МПА, кровяным агаром, ЖСА, средой Эндо, с сокультивированием аэробов и анаэробов без доступа кислорода, пробирки со скошенным агаром, со средой Китта-Тароцци, средой Вильсена-Блера, СКС), анаэростат, эксикатор, термостат, среда Китта-Тароцци, среда Эндо (с ростом кишечной палочки), чашки с фаготипированием; определением чувствительности бактерий к антибиотикам методом индикаторных дисков; биологическим методом культивирования анаэробов; опытом по определению бактериоцинов, набор препаратов: химиотерапевтические препараты (антибиотики и др.), бактериофаги, эубиотики.

**Тема 3.** Антимикробная терапия

**Вид учебного занятия** – практическое занятие.

**Цель:** Изучить действия антибиотиков, бактериофагов, противогрибковых и противовирусных препаратов на микроорганизмы.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**Объявление темы, цели занятия.Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (тестирование, наборы тестовых заданий приведены в ФОС) |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**1. Проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся (задание для самостоятельной работы представлено в ФОС)2. Освоение учебного материала: Исторические аспекты применения антимикробных препаратов. НИИ антибиотиков в современной России. Природа, происхождение антибиотиков. Спектр действия антимикробных препаратов на микроорганизмы. Механизмы и результаты действия антимикробных препаратов. Антимикробные препараты растительного и животного происхождения. Полусинтетические антибиотики. Синтетические антибиотики. Комбинированные антимикробные препараты. Противогрибковые препараты. Противовирусные препараты. Резистентность микроорганизмов к антимикробным перапратам. Пути преодоления. Системные и местные осложнения антимикробной терапии. Принципы рациональной антимикробной терапии в стоматологической практике.2.1. Закрепление теоретического материала: учебная дискуссия, иллюстрация, демонстрация, объяснение, лабораторно-практические упражнения, контрольно-коррекционная беседа по вопросам, представленным в ФОС.2.2. Отработка практических умений и навыков (практические задания представлены в ФОС)1. Изучить действие антибиотиков на бактерии:- определить чувствительность бактерий к антибиотикам методом диффузии в агар (индикаторных дисков);- определить чувствительность бактерий к антибиотикам методом серийных разведений.2. Изучить действие бактериоцинов:- рассмотреть явление бактериоциногении стафилококков.  |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**1. Подведение итогов занятия;2. Подведение итогов модуля 3 «Экология микроорганизмов»;3. Выставление текущих оценок в учебный журнал;4. Задание для самостоятельной подготовки обучающихся. Заполнить таблицу: «Классификация факторов вирулентности бактерий», представленную в ФОС. Решить ситуационные задачи, представленные в ФОС. Подготовиться к проверке знаний по модулю 1 «Общая микробиология» и к зачету по дисциплине по тестам и вопросам, представленным в ФОС. |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы;

- материально-технические: мел белый и цветной, доска, лампы дневного освещения (индивидуальные), пробирка с агаровой культурой возбудителя, пробирка с 2 мл физ.раствора, пипетка на 1 мл, чашка Петри с чистым МПА, набор дисков с антибиотиками; шпатель, стаканчик с дез.раствором, пинцет, демонстрационная чашка Петри с результатами антибиотикограммы, штатив с рядом пробирок, которые отличаются по концентрации в них антибиотика и визуально по мутности. При концентрации 1ед, 2 ед, 4 ед, 8 ед, 16 еди в контроле – в пробирках мутный бульон, при концентрации 32 ед, 64 ед и 128 ед– прозрачный; демонстрационная чашка Петри с МПА, на котором сегментами высеяны возбудители из пробирок с различными концентрациями антибиотиков: 8 ед, 16 ед, 32 ед – наличие роста микроба, 64 ед, 128 ед – отсутствие роста микроба, демонстрационная чашка Петри с явлением бактериоциногении стафилококков, где можно наблюдать сплошной рост тест-штамма, бактериоциногенные штаммы с зоной задержки роста тест-штамма вокруг них и небактериоциногенные штаммы.

**Тема 4.** Роль микроорганизма, организма хозяина

и внешней среды в инфекционном процессе. Контроль знаний модуля 1 «Общая микробиология».

**Вид учебного занятия** – практическое занятие.

**Цель:** Выяснить роль микроорганизмов и организма хозяина в инфекционном процессе. Приобрести навыки оценки результата идентификации факторов вирулентности микроорганизмов, оценки иммунного статуса организма хозяина.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**Объявление темы, цели занятия.Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (тестирование, наборы тестовых заданий приведены в ФОС) |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**1. Проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся (задание для самостоятельной работы представлено в ФОС)2. Освоение учебного материала: Инфекционный процесс. Роль микроорганизмов и внешней среды в инфекционном процессе. Идентификация факторов вирулентности и персистенции микроорганизмов. Контроль знаний модуля 1 «Общая микробиология».2.1. Закрепление теоретического материала: учебная дискуссия, иллюстрация, демонстрация, объяснение, лабораторно-практические упражнения, контрольно-коррекционная беседа по вопросам, представленным в ФОС.2.2. Отработка практических умений и навыков (практические задания представлены в ФОС)1. Изучить макропрепараты, демонстрирующие факторы колонизации, вирулентности и персистенции бактерий2.Овладеть методикой оценки тестов 1-го и 2-го уровня.3. Овладеть навыком оценки иммунограмм.4. Ознакомится с методами воспроизведения экспериментальной инфекции на мышах, курином эмбрионе.2.3. Контроль знаний и практических навыков модуля 1 «Общая микробиология»2.3.1.Тестирование. Наборы тестовых заданий приведены в ФОС.  |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**1. Подведение итогов занятия;2. Выставление текущих оценок в учебный журнал;3. Задание для самостоятельной подготовки обучающихся. Заполнить таблицу: «Условно-патогенные микроорганизмы, возбудители оппортунистических инфекций», представленную в ФОС. |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы;

- материально-технические: мел белый и цветной, доска, лампы дневного освещения (индивидуальные), микропрепарат (эритроциты с адгезированными на них кишечными палочками) для оценки адгезивной активности бактерий, чашка с кровяным агаром и ростом колоний с гемолизом и без гемолиза (учет гемолизинов), чашка с желточно-солевым агаром и выросшими колониями с «венчиком» (наличие лецитовителлазной активности, ЛВ+) и без «венчика» (ЛВ-), чашка с ростом микрококка на агаре и колониями с зоной лизиса микрококка (лизоцимактивные штаммы, ЛА+) и без зоны лизиса микрококка (ЛА-), чашка с агаром, содержащим яичный лизоцим и выросшим микрококком вокруг одних колоний (обладают антилизоцимной активностью АЛА+) и колонии без зоны роста вокруг них микрококка (АЛА-), пробирки, содержащие плазму крови со сгустком фибрина (наличие плазмокоагулазы, ПК +, опыт) и без сгустка фибрина (контроль); пробирки, содержащие гиалуроновую и уксусную кислоту: пробирка со сгустком (для учета гиалуроновой кислоты, контроль) и пробирка без сгустка (опыт, наличие гиалуронидазы у чистой культуры, разрушающей гиалуроновую кислоту), два варианта иммунограмм пациентов различного возраста, Е-розеткообразующая клетка (Е-РОК), Фагоцитоз стафилококков (мазок крови), Реакция бласттрансформации лимфоцитов, НСТ-тест, Чашка с реакцией иммунопреципитации для обнаружения IgG (по Манчини), наборы тестовых заданий..

**Модуль 2. Клиническая микробиология**

**Тема 5.** Оппортунистическая инфекция.

Инфекции связанные с оказанием медицинской помощи

**Вид учебного занятия** – практическое занятие.

**Цель:** Изучить роль основных групп условно-патогенных микроорганизмов (УПМ) в патологии человека и определить особенности этиологии, эпидемиологии, лабораторной диагностики и терапии госпитальных инфекций.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**Объявление темы, цели занятия.Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (тестирование, наборы тестовых заданий приведены в ФОС) |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**1. Проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся (задание для самостоятельной работы представлено в ФОС)2. Освоение учебного материала: Понятия «постоянная (аутохтонная) и транзиторная (аллохтонная) микрофлора», «условно-патогенный микроорганизм», «оппортунистическая инфекция». Факторы, способствующие развитию оппортунистической инфекции. Основные виды УПБ, возбудителей оппортунистических инфекций, факторы патогенности УПБ (факторы колонизации, вирулентности и персистенции). Этиология, патогенез, особенности клинической картины, лабораторной диагностики оппортунистических болезней. Лабораторная диагностика моно- и смешанных инфекций при оппортунистических заболеваниях. Основные направления профилактики и лечения оппортунистических инфекций. Определяющие критерии госпитальных инфекций. Актуальность госпитальных инфекций для стационаров разного профиля. Основные клинические формы инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСОМП). Характеристика госпитальных штаммов. Особенности эпидемиологии, терапии, профилактики ИСОМП.2.1. Закрепление теоретического материала: учебная дискуссия, иллюстрация, демонстрация, объяснение, лабораторно-практические упражнения, контрольно-коррекционная беседа по вопросам, представленным в ФОС.2.2. Отработка практических умений и навыков. Практические задания представлены в ФОС.1. Овладеть навыком бактериологической диагностики инфекции мочевых путей. 2. Определить диагностические критерии госпитальных штаммов для постановки диагноза ВБИ.3. Проведение и оценка результатов экспресс-диагностики хеликобактериоза |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**1. Подведение итогов занятия;2. Выставление текущих оценок в учебный журнал;3. Задание для самостоятельной подготовки обучающихся. Заполнить таблицу: «Препараты для диагностики, терапии и специфической профилактики анаэробных инфекций», представленную в ФОС. |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы;

- материально-технические: мел белый и цветной, доска, пробирка с исследуемым материалом, среда Эндо и кровяной агар с ростом культуры, тест-системы и таблицы для учета результатов биохимической идентификации; чашка Петри с ростом культур, обладающих антилизоцимной активностью; комплект микропрепаратов: чистая культура *S. epidermidis*, *E. coli*, *E. agglomerans*.

**Тема 6**. Анаэробные инфекции

**Вид учебного занятия** – практическое занятие.

**Цель:** Выяснить особенности этиологии, патогенеза клостридиальных (столбняк, ботулизм, газовая гангрена) и неклостридиальных инфекций, овладеть умением оценки результатов лабораторной диагностики столбняка, ботулизма, газовой инфекции и некслостридиальной анаэробной инфекции, научиться решать практические задачи по специфической профилактике, терапии столбняка, ботулизма, газовой гангрены и неклостридиальной анаэробной инфекции.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**Объявление темы, цели занятия.Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (тестирование, наборы тестовых заданий приведены в ФОС) |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**1. Проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся (задание для самостоятельной работы представлено в ФОС)2. Освоение учебного материала: Особенности этиологии, патогенеза клостридиальных и неклостридиальных инфекций. Оценка результатов лабораторной диагностики столбняка, ботулизма, газовой инфекции и некслостридиальной анаэробной инфекции. Решение задач по специфической профилактике, терапии столбняка, ботулизма, газовой гангрены и неклостридиальной анаэробной инфекции.2.1. Закрепление теоретического материала: учебная дискуссия, иллюстрация, демонстрация, объяснение, лабораторно-практические упражнения, контрольно-коррекционная беседа по вопросам, представленным в ФОС.2.2. Отработка практических умений и навыков. Практические задания представлены в ФОС.1. Изучить схемы лабораторной диагностики ботулизма, столбняка, газовой гангрены и неклостридиальных анаэробных инфекций.2. Использование экспресс-метода для обнаружения экзотоксинов возбудителей газовой гангрены в исследуемом материале.3. Изучить бактериологический метод диагностики неклостридиальной анаэробной инфекции. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**1. Подведение итогов занятия;2. Выставление текущих оценок в учебный журнал;3. Задание для самостоятельной подготовки обучающихся. Решить ситуационные задачи, представленные в ФОС. Подготовиться к проверке знаний по модулю 2 «Клиническая микробиология» и к зачету по дисциплине по тестам и вопросам, представленным в ФОС. |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы;

- материально-технические: мел белый и цветной, доска, 96-луночный круглодонный планшет для иммунологических реакций, где даны результаты РПГА; микропрепарат раневого экссудата (крупные грамположительные палочки, лейкоциты),микропрепарат из исследуемого материала (перитонеальный экссудат), содержащий грамотрицательные палочки и лейкоциты; анаэростат с пакетами «ГазПАК». Чашка со средой Шедлер-агар с добавлением 5% бараньей крови и витамином К, чашка с ростом колоний *В. fragilis* на Шедлер-агаре, пробирка со скошенным агаром с желчью и ростом культуры *В. fragilis* (бактероиды устойчивы к действию желчи), пробирки с ростом культуры *В. fragilis* на среде с канамицином (бактероиды устойчивы к канамицину), помещенные в анаэростат. Также предоставляется микропрепарат из колоний, выросших на среде Шедлер-агар в анаэробных условиях; микропрепарат чистой культуры *Bacteroidesfragilis*; пробирка с кровяным агаром без роста культуры – проба на аэротолерантность (при культивировании в условиях воздушной среды анаэробы на кровяном агаре не вырастут); анаэротест для оценки способности бактероидов ферментировать различные субстраты; таблицы для учета результатов исследования биохимических свойств чистой культуры с использованием анаэротеста.

**Тема 7**. Контроль знаний модуля 2 «Клиническая микробиология».

Зачетное занятие.

**Вид учебного занятия** – практическое занятие.

**Цель:** Осуществление контроля знаний модуля 2 «Клиническая микробиология» и проведение промежуточной аттестации

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**Объявление темы, цели занятия.Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (тестирование, наборы тестовых заданий приведены в ФОС) |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**1. Контроль знаний модуля 2 «Клиническая микробиология» (тестирование, наборы тестовых заданий приведены в ФОС)
2. Зачет (устный опрос по билетам, составленным из вопросов, приведеных в ФОС)
 |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**1. Подведение итогов модуля 2 «Клиническая микробиология»;
2. Выставление текущих баллов в учебный журнал; заполнение зачетной ведомости.
 |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы;

- материально-технические: мел белый и цветной, доска, микроскопы, иммерсионное масло со стеклянной палочкой, бактериофаги, эубиотики, чашки с фаготипированием; демонстрационная чашка Петри с результатами антибиотикограммы, демонстрационная чашка Петри с явлением бактериоциногении стафилококков, чашка с кровяным агаром и ростом колоний с гемолизом и без гемолиза (учет гемолизинов), чашка с желточно-солевым агаром и выросшими колониями с «венчиком» (наличие лецитовителлазной активности, ЛВ+) и без «венчика» (ЛВ-), чашка с ростом микрококка на агаре и колониями с зоной лизиса микрококка (лизоцимактивные штаммы, ЛА+) и без зоны лизиса микрококка (ЛА-), чашка с агаром, содержащим яичный лизоцим и выросшим микрококком вокруг одних колоний (обладают антилизоцимной активностью АЛА+) и колонии без зоны роста вокруг них микрококка (АЛА-), чашка с реакцией иммунопреципитации для обнаружения IgG (по Манчини), 96-луночный круглодонный планшет для иммунологических реакций, где даны результаты РПГА; анаэротест для оценки способности бактероидов ферментировать различные субстраты; таблицы для учета результатов исследования биохимических свойств чистой культуры с использованием анаэротеста.